

Perbedaan Waktu Penambahan Reagen AHG Berpengaruh Terhadap Validitas Hasil Uji Silang Serasi Metode Tabung

Syaqina Rassajati¹, Diani Mentari¹, Relita Pebrina¹, Hieronymus Rayi Prasetya²

¹ Program Studi Teknologi Bank Darah Program Diploma Tiga STIKES Guna Bangsa Yogyakarta Indonesia

² Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Diploma Tiga STIKES Guna Bangsa Yogyakarta Indonesia

Article Info

Article history:

Received, Jan 31th 2022

Revised, Feb 15th 2022

Accepted, Mar 05th 2022

Keyword:

Blood Transfusion

Crossmatch

Anti-Human Globulin (AHG)

Tube test methode

Validation

ABSTRACT

Blood transfusion is the process of giving blood from one person (donor) to another (recipient), which aims to replace blood lost due to bleeding, overcome the shock, and maintain the recipient's health. Pre-transfusion analysis, especially in serological tests, is needed to ensure that the transfused blood is safe and does not cause a transfusion reaction. In serological tests, pretransfusion analysis is needed to ensure that the transfused blood is safe and does not cause a transfusion reaction. The process of matching the donor's blood and with the blood of the patient/recipient is known Crossmatching test. There are two methods of cross-match testing, using tubes and gel cards. The cross-matched test tube method consists of 3 phases: phase 1, phase 2 and phase 3. Phase 3 is the most significant step because it added Anti Human Globulin (AHG). However, the bond between AHG with incomplete antibodies can be dissociation, so the test results can be false negative. The purpose of this study was to determine whether the time of adding AHG affected the degree of agglutination during the cross-matching test. In this study, the cross-matched test uses the tube method. Sample blood using O type positive rhesus. Data analysis by observing the degree of agglutination in each phase of the cross-matching test. In this study, the difference time of adding AHG affected the results of the cross-matching test. The conclusion in this study is the effectiveness of adding AHG to the cross-matched test tube method, which is at 2-10 minutes.

ABSTRAK

Transfusi darah merupakan salah satu upaya yang dilakukan dalam dunia medis yang bertujuan untuk mengatasi shock, memelihara dan mempertahankan kesehatan pasien dengan cara pemberian darah dari seorang pendonor. Analisis pretransfusi khususnya pada uji serologi sangat diperlukan untuk menjamin darah yang ditransfusikan aman dan tidak menyebabkan reaksi transfusi. Proses pencocokan darah donor dengan darah pasien/resipien dilakukan melalui uji silang serasi atau yang sering disebut dengan *crossmatch*. Uji silang serasi dapat dilakukan melalui 2 metode yaitu menggunakan tabung dan *gel card*. Uji silang serasi metode tabung terdiri dari 3 fase (fase 1, fase 2 dan fase 3). Pada Fase 3 merupakan tahapan yang paling berpengaruh, karena ada penambahan *Anti Human Globulin* (AHG). Reagen AHG berisi immunoglobulin yang berfungsi sebagai penghubung antibodi inkomplit (antibodi IgG yang menyelubungi eritrosit), sehingga akan terdeteksi melalui terbentuknya aglutinasi (gumpalan). Namun perlu diketahui bahwa ikatan antar antibodi tidak dapat bertahan lama. Ikatan antar antibodi (AHG dan antibodi inkomplit) dapat terlepas kembali (disosiasi), sehingga hasil pemeriksaan dapat menjadi *false negative* (negatif palsu). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah waktu penambahan AHG mempengaruhi derajat aglutinasi pada saat uji silang serasi. Penelitian ini menggunakan metode uji silang serasi metode tabung dengan menggunakan golongan darah O rhesus positif sebagai sampel. Analisis data dilakukan melalui pengamatan derajat aglutinasi pada tiap fase uji silang serasi. Pada penelitian ini, adanya perbedaan waktu penambahan AHG mempengaruhi hasil pemeriksaan uji silang serasi. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah efektifitas penambahan AHG pada uji silang serasi metode tabung yaitu pada menit ke 2-10 menit

Kata Kunci: Transfusi darah, Uji Silang Serasi, Anti Human Globulin (AHG), Metode Tabung, Validasi

Pendahuluan

Transfusi darah merupakan salah satu upaya yang dilakukan kepada pasien untuk mengatasi anemia, shock atau turunnya tekanan darah secara drastis, serta tindakan terapi kasus tertentu seperti kanker dengan cara mengganti darah yang hilang dengan memberikan darah dari seorang pendonor (Busti, Marchi, Ugolini, Castagna, & Girelli, 2018; KEMENKES, 2015; Long & Koyfman, 2016). Transfusi darah merupakan upaya yang sangat penting bagi pasien, sehingga untuk menjamin keamanan proses transfusi dilakukan uji pretransfusi. Uji silang serasi golongan darah atau *crossmatch* merupakan salah satu uji pretransfusi yang digunakan untuk mengetahui kompatibel atau inkompatibel (cocok tidaknya) antara darah donor dengan darah resipien. Selain itu juga untuk menghindari terbentuknya antibodi baru dalam tubuh resipien (KEMENKES, 2015; Nasr & Yaqoob, 2016).

Metode yang digunakan untuk pemeriksaan uji silang serasi golongan darah yaitu dengan menggunakan tabung (konvensional) maupun menggunakan gel card (ID *Coombs Card*). Metode tabung/konvensional terdiri dari tiga fase yang akan meningkatkan sensitivitas pemeriksaan. Setiap fase bertujuan mendeteksi jenis antibodi yang berbeda-beda (Setyati & Soemantri, 2010; Aboussakine & Sankhala, 2018). Hasil negatif palsu pada pemeriksaan uji silang serasi golongan darah merupakan kesalahan yang harus dihindari, karena apabila hasil itu tidak benar-benar menunjukkan hasil negatif maka akan berpengaruh terhadap keamanan darah yang akan ditransfusikan pada resipien/pasien. Apabila hal itu terjadi, dapat menimbulkan adanya reaksi pada tubuh resipien yang menerima darah tersebut. Hasil negatif palsu pada pemeriksaan uji silang serasi dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah waktu penambahan *Anti-Human Globulin (AHG)/Coomb's Test* yang tidak sesuai dengan prosedur (Hermening, 2012)

Anti-Human Globulin (AHG) adalah salah satu reagen yang digunakan pada fase ke tiga uji silang serasi yang bertujuan untuk mengetahui antibodi inkomplit ataupun komplemen yang menempel pada sel darah merah (Hermening, 2012). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah waktu penambahan AHG berpengaruh terhadap hasil uji silang serasi golongan darah metode tabung. Selain itu juga untuk mengetahui batasan waktu penambahan AHG supaya tidak memberikan hasil negatif palsu pada pemeriksaan uji silang serasi. Pada penelitian ini darah donor dan resipien yang digunakan bergolongan darah O *rhesus* positif (McClelland., 2007). Golongan darah O bersifat *universal* sehingga dapat ditransfusikan pada semua jenis golongan darah.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan tiga kantong darah lengkap (*Whole Blood*) dari pendonor bergolongan darah O *rhesus* positif yang sudah diskriminasi penyakit IMLTD (HIV, Sifilis, Hepatitis B dan Hepatitis C) dengan hasil non reaktif. Selain itu juga menggunakan satu kantong darah lengkap dari resipien/pasien bergolongan darah O *rhesus* positif. Bahan lain yang digunakan seperti reagen golongan darah, test sel (A, B, O), saline (*Sodium Chloride 0,9%*), *AHG/Coombs serum* (PMI Pusat), *Bovine Albumin 22%* (*Glory Diagnostics*), *Coombs Control Cell* (Reagen CCC).

Pada penelitian ini, prosedur penelitian dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu: pembuatan reagen test sel, pembuatan *Coombs Control Cell* (CCC), pembuatan suspensi sel 5%, dan pemeriksaan *crossmatch* metode tabung. Test sel A dan O dibuat dari *pooling* 3 jenis darah bergolongan darah yang sesuai/sama. Test sel B dibuat dari golongan darah B berjumlah satu jenis. Pencucian dilakukan sebanyak 3 kali dengan saline 0,9 % dan kemudian dibuat suspensi sel 5 %. Reagen CCC dibuat dari suspensi sel darah merah golongan darah O *rhesus* positif yang sudah disensitisasi oleh anti-D IgG. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan golongan darah dengan metode tabung untuk memastikan bahwa sampel darah baik dari pendonor maupun resipien bergolongan O *rhesus* positif. Setelah dilakukan pemeriksaan golongan darah dilanjutkan pemeriksaan *crossmatch* metode tabung.

Uji silang serasi yang dilakukan meliputi pemeriksaan mayor, minor dan autokontrol. Pemeriksaan mayor berisikan serum resipien (2 tetes) ditambahkan suspensi sel 5% pendonor (1 tetes). Pemeriksaan minor berisikan serum donor (2 tetes) dan suspensi sel 5% resipien (1 tetes). Sedangkan autokontrol berisi serum resipien (2 tetes) dan suspensi sel 5% resipien (1 tetes). Pada Fase I (medium saline) masing-masing tabung dihomogenkan dan putar selama 15 detik dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 detik, kemudian dilihat terjadi aglutinasi atau tidak atau hemolisis. Apabila tidak terjadi aglutinasi maka dilanjutkan fase II. Pada fase II, masing-masing tabung ditambahkan 2 tetes *Bovine Albumin* 22 %, tabung digoyang perlahan hingga tercampur rata kemudian inkubasi selama 15 menit pada suhu 37°C dan sentrifuse selama 15 detik, kecepatan 3000 rpm. Hasil dilihat, apabila tidak terjadi aglutinasi atau hemolisis dilanjutkan pada fase III. Pada fase III, selanjutnya sel darah dicuci dengan saline kemudian ditambahkan 2 tetes AHG pada masing-masing tabung dengan variasi waktu penambahan AHG (2 menit, 10 menit, 20 menit, 30 menit, 40 menit). Selanjutnya disentrifuse selama 15 detik kecepatan 3000 rpm. Hasil diamati, secara mikroskopis. Apabila tidak terjadi aglutinasi, ditambahkan CCC kemudian akan menunjukkan hasil positif.

Analisis data

Data diperoleh dengan melihat derajat aglutinasi pada masing-masing kelompok perlakuan (2 menit, 10 menit, 20 menit, 30 menit dan 40 menit). Derajat aglutinasi dilihat melalui gumpalan yang terbentuk (NIB, 2013).

- Neg : tidak terjadi gumpalan
- 1 : terdapat beberapa gumpalan kecil dengan supernatan nampak keruh
 - 2 : terdapat gumpalan kecil dengan supernatan jernih
 - 3 : terdapat 2 atau 3 gumpalan
 - 4 : terdapat satu gumpalan besar

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Konfirmasi golongan darah

Konfirmasi jenis golongan darah bertujuan untuk memastikan jenis golongan darah sebelum dilakukan pengujian serologi sehingga didapatkan hasil yang akurat (KEMENKES, 2015). Pemeriksaan minimal yang harus dikerjakan padayaitu sistem prngolongan darah ABO dan rhesus (*D typing*), pemeriksaan golongan darah dilakukan baik pada darah donor dan resipien (WHO, 2002). Metode konfirmasi golongan darah yang digunakan adalah serum grouping dan sel grouping. Serum grouping adalah pemeriksaan yang digunakan untuk mengetahui jenis antibodi yang ada pada serum atau plasma yang sesuai dengan jenis antigen yang ditambahkan. Sel grouping adalah pemeriksaan yang digunakan untuk mengetahui jenis antigen yang terdapat pada sel darah merah yang sesuai dengan jenis antibodi yang ditambahkan (WHO, 2009). Keunggulan konfirmasi golongan darah menggunakan metode tabung yaitu pembacaan dan penentuan derajat aglutinasi lebih mudah, lebih sensitif dibandingkan metode *slide*. Hal ini dikarenakan adanya proses sentrifugasi membantu mendeteksi reaksi antigen antibodi yang lemah pada saat pembacaan hasil (NIB, 2013). Hasil dari konfirmasi golongan darah terdapat pada Tabel 1. Hasil menunjukkan semua sampel yang digunakan bergolongan darah O rhesus positif.

Tabel 1. Hasil Uji Konfirmasi Golongan Darah pada pendonor dan resipien

Kantong Darah	Sel grouping		Serum grouping			AK	Rhesus faktor		Kesimpulan
	Anti-A	Anti-B	T-Sel A	T-Sel B	T-Sel O		Anti-D	BA 22 %	
Pasien	Neg	Neg	4+	4+	Neg	Neg	4+	Neg	O rhesus positif
Donor A	Neg	Neg	4+	4+	Neg	Neg	4+	Neg	O rhesus positif
Donor B	Neg	Neg	4+	4+	Neg	Neg	4+	Neg	O rhesus positif
Donor C	Neg	Neg	4+	4+	Neg	Neg	4+	Neg	O rhesus positif

Uji silang serasi

Uji silang serasi adalah pemeriksaan untuk melihat apakah darah resipien sesuai (cocok) dengan darah donor, sehingga apabila ditransfusikan tidak menyebabkan aglutinasi ataupun hemolisis (Bhattacharya, Samanta, Afroza, Naik, & Biswas, 2018; KEMENKES, 2015). Tujuan utama uji silang serasi adalah mencegah terjadinya reaksi transfusi (reaksi transfusi ringan, sedang ataupun reaksi transfusi yang mengancam nyawa). Selain itu untuk memaksimalkan masa hidup *in vivo* sel-sel darah yang ditransfusikan (Blaney & Howard, 2016). Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah tabung yang terdiri dari tiga fase, dimana tiap fasenya dapat mendeteksi jenis antibodi yang berbeda yaitu antibodi komplit (IgM) atau antibodi inkomplit (IgG) (Setyati *et al.*, 2014). Prinsip uji silang serasi yaitu pencampuran sel donor dengan serum resipien dan sel resipien dicampur dengan sel donor akan terjadi gumpalan atau aglutinasi dan hemolisis apabila darah donor dan resipien tidak sesuai (Astuti & Laksono, 2013). Sampel darah yang sudah dikonfirmasi golongan darah kemudian dilakukan pemeriksaan uji silang serasi mayor, minor dan autokontrol. Mayor adalah pengujian antara serum resipien dengan sel darah donor. Minor adalah pengujian antara sel darah resipien dengan serum pendonor. Autokontrol adalah pengujian antara sel darah merah resipien dengan

serumnya (Kosasih, 2008; Mulyantari & Yasa, 2016). Pada penelitian ini, darah resipien yang digunakan adalah 1 sampel sedangkan pada darah donor adalah 3 sampel (kantong). Hal ini dikarenakan pada kondisi sebenarnya terkadang pasien memerlukan transfuse darah lebih dari satu kantong, sehingga dengan meniru kondisi dilapangan dapat mendapatkan hasil yang lebih optimal. Hasil dari uji silang serasi dari setiap fasenya adalah sebagai berikut:

Fase I (medium saline pada suhu kamar/saline room temperature technique)

Fase I dilakukan untuk menilai kecocokkan antibodi alami dengan antigen eritrosit donor dan resipien. Antibodi yang dapat terdeteksi pada fase ini adalah antibodi IgM yaitu anti -Le^a, -Le^b, -M, -N, -I dan antibodi IGM pada golongan darah ABO yaitu anti-A dan anti-B, (Mehdi, 2013). Hasil pemeriksaan pada Fase I menunjukkan bahwa uji silang serasi pada darah donor (A-C) dan resipien pada keseluruhan variasi kelompok perlakuan menunjukkan hasil negatif atau dapat dikatakan compatible (cocok). Adapun hasil pemeriksaan uji silang serasi pada pada tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji silang serasi pada Fase I

Kelompok	Donor A	Donor B	Donor C	Kesimpulan
2 menit	Neg	Neg	Neg	Kompatibel
10 menit	Neg	Neg	Neg	Kompatibel
20 menit	Neg	Neg	Neg	Kompatibel
30 menit	Neg	Neg	Neg	Kompatibel
40 menit	Neg	Neg	Neg	Kompatibel

Fase II (Inkubasi 37 °C dalam medium Bovine Albumin 22%)

Fase II dilakukan ketika hasil pada fase I menunjukkan kompatibel (tidak terjadi aglutinasi atau hemolisis). Pada fase II, tiap tabung ditambahkan *Bovine Albumin* 22 % (2 tetes) dan diinkubasi selama 15 menit pada suhu 37°C. Fase II pada uji silang serasi dilakukan untuk mendeteksi antibodi IgG dan meningkatkan tes anti globulin dengan menggunakan media *Bovine Albumin* (Mehdi, 2013). Hasil pemeriksaan pada fase II menunjukkan hasil kompatibel. Hal ini berarti tidak terdapat antibodi IgG pada fase ini. Adapun hasil pengujian fase II dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji silang serasi pada Fase II

Kelompok	Donor A	Donor B	Donor C	Kesimpulan
2 menit	Neg	Neg	Neg	Kompatibel
10 menit	Neg	Neg	Neg	Kompatibel
20 menit	Neg	Neg	Neg	Kompatibel
30 menit	Neg	Neg	Neg	Kompatibel
40 menit	Neg	Neg	Neg	Kompatibel

Fase III (Fase Anti-Human Globulin (AHG))

Fase II yang menunjukkan hasil kompatibel maka dilanjutkan pengujian pada fase III. Pengujian pada fase III bertujuan untuk mendeteksi antibodi yang dapat menimbulkan reaksi transfusi yang tidak terdeteksi pada kedua fase sebelumnya. Antibodi yang dapat terdeteksi adalah antibodi IgG. Pada fase III dilakukan pencucian menggunakan saline 0,9 % sebanyak 3 kali, kemudian ditambahkan 2 tetes AHG. AHG adalah reagen yang digunakan pada fase ke tiga uji silang serasi yang bertujuan untuk mengetahui adanya antibodi inkomplit (IgG) yang menyelubungi sel darah merah. Pada Fase ini dilakukan variasi waktu penambahan reagen AHG (2 menit, 10 menit, 20 menit, 30 menit, dan 40 menit). Hasil pengujian pada fase III menunjukkan kompatibel. Hal ini berarti tidak ada antibodi IgG pada fase ini. Hasil negatif (kompatibel) pada fase III kemudian dilakukan validasi menggunakan *Coombs Control Cell* (CCC). Hasil pemeriksaan pada fase III sesuai variasi waktu yang ditetapkan terdapat pada Tabel 4.

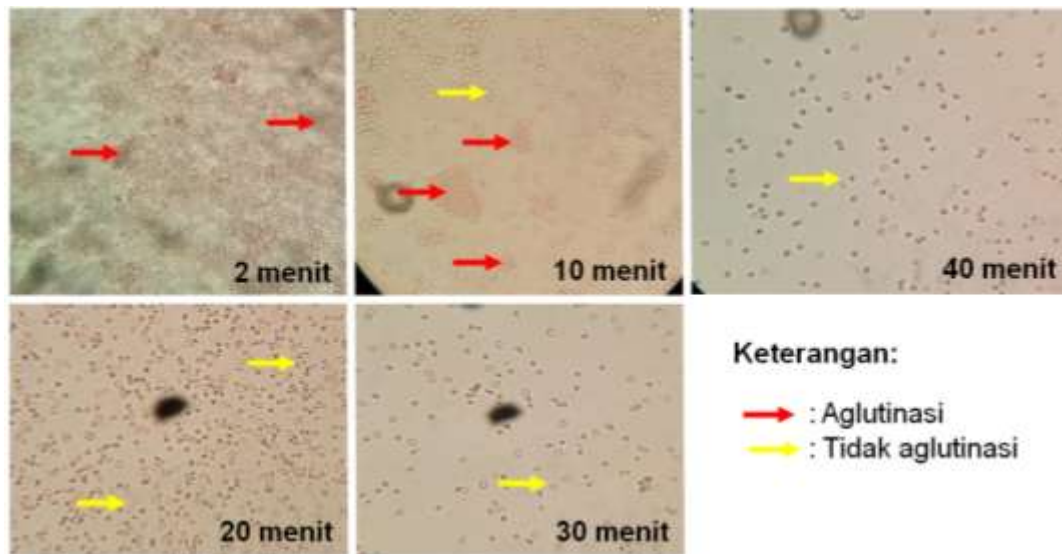
Tabel 4. Hasil uji silang serasi pada Fase III

Waktu	Donor A	Donor B	Donor C	Kesimpulan
2 menit	Neg	Neg	Neg	Kompatibel
10 menit	Neg	Neg	Neg	Kompatibel
20 menit	Neg	Neg	Neg	Kompatibel
30 menit	Neg	Neg	Neg	Kompatibel
40 menit	Neg	Neg	Neg	Kompatibel

Validasi Menggunakan CCC

Coombs Control Cell (CCC) merupakan reagen yang digunakan untuk validasi hasil akhir *crossmatch* yang menunjukkan hasil akhir negatif (tidak terjadi aglutinasi). Reagen CCC dari suspensi eritrosit bergolongan golongan darah O *rhesus* positif yang sudah disensitisasi oleh anti-D IgG Maharani & Noviar, (2018). Reagen CCC pada uji pendahuluan dibuat menggunakan anti-D IgM kemudian divalidasi menunjukkan hasil positif pada tabung berisikan AHG dan saline. Hal ini dapat disebabkan karena darah yang digunakan *rhesus* positif. Apabila anti-D IgM tetap digunakan untuk pembuatan CCC maka hasil akhir pada uji silang serasi golongan darah akan menimbulkan hasil positif palsu karena anti-D IgM akan berikatan dengan antigen D pada sampel darah yang digunakan (Maharani & Noviar, 2018).

Hasil akhir *crossmatch* dikatakan valid, apabila pada saat penambahan reagen CCC akan memberikan hasil positif. Hal ini menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan valid. Apabila dengan penambahan CCC reaksi tetap negatif, maka pemeriksaan dinyatakan invalid dan harus dilakukan pengulangan (KEMENKES, 2015). Pemeriksaan uji silang serasi metode tabung memiliki beberapa kelemahan yang dapat mempengaruhi hasil akhir pemeriksaan salah satunya adalah adanya pencucian sebanyak 3 kali dengan menggunakan saline 0,9 %. Tujuan dilakukan pencucian adalah untuk menghilangkan protein maupun globulin yang tidak berikatan, apabila pencucian yang dilakukan tidak maksimal akan mempengaruhi pemeriksaan atau pembacaan hasil (Green dan Klostermann, 2012). Hasil validasi CCC dilakukan pembacaan secara mikroskopis untuk mengetahui pemeriksaan yang dilakukan valid atau invalid karena apabila pembacaan hasil dilakukan secara makroskopis ditakutkan hasil yang terbaca dapat terjadi salah interpretasi hasil. Adapun hasil pembacaan secara mikroskopis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil pengamatan masing-masing perlakuan setelah validasi menggunakan CCC. Pengamatan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x.

Pengamatan secara mikroskopis hasil validasi CCC yang dilakukan pada sampel dengan penambahan AHG pada menit ke-2 (donor A, B dan C) dan ke-10 (Donor B dan C) terdapat gumpalan/aglutinasi yang menunjukkan nilai positif satu (+1), sehingga hasil valid. Namun pada waktu 10 menit pada donor A menunjukkan hasil negatif, sehingga dinyatakan invalid. Hal ini dapat disebabkan karena terjadinya pelepasan ikatan antigen dan antibodi (disosiasi). Hal ini berbeda pada sampel menunjukkan adanya hasil positif 1+ yang menandakan bahwa pemeriksaan yang dilakukan valid.

Variasi waktu 20 menit, 30 menit dan 40 menit ketiga darah donor menunjukkan hasil negatif dan pengujian dinyatakan invalid. Hal ini dapat disebabkan karena pada fase II terdapat penambahan *Bovine Albumin* 22% yang bertujuan untuk mengurangi zeta potensial antar sel darah merah (Maharani & Noviar, 2018). AHG yang tidak ditambahkan segera akan mempengaruhi zeta potensial antar sel darah merah kembali seperti sebelumnya, ikatan antigen dan antibodi sudah terurai atau terlepas dalam medium saline. AHG yang ditambahkan pada fase III akan mengikat protein yang menyebar dalam medium saline sehingga mengakibatkan netralisasi AHG (Green dan Klosterman, 2012). Adapun hasil validasi CCC pada tiap-tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi CCC pada tiap variasi waktu dan pendonor

Waktu	Donor A	Donor B	Donor C	Kesimpulan
2 menit	1+	1+	1+	Valid
10 menit	Neg	1+	1+	Valid
20 menit	Neg	Neg	Neg	Invalid
30 menit	Neg	Neg	Neg	Invalid
40 menit	Neg	Neg	Neg	Invalid

Pada penelitian menunjukkan bahwa perbedaan waktu penambahan AHG saat pemeriksaan uji silang serasi golongan darah metode tabung berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan (Tabel 5). Semakin lama waktu penambahan AHG menyebabkan hasil invalid. Efektifitas penambahan AHG sebaiknya antara rentan waktu

2-10 menit, akan tetapi pada waktu 10 menit adalah waktu yang riskan untuk penambahan AHG karena pada darah donor B dan C menunjukkan hasil valid, sedangkan pada darah donor A menunjukkan hasil yang invalid. Hasil invalid pada pemeriksaan ini dapat disebabkan karena antibodi dari sel darah sudah terlepas.

Salah satu dampak yang akan terjadi apabila hasil invalid pemeriksaan uji silang serasi dan darah tetap ditransfusikan pada resipien adalah reaksi hemolisis. Reaksi hemolisis merupakan lisisnya sel darah merah pendonor atau resipien yang disebabkan karena ketidakcocokan. Hemolisis dapat terjadi karena interaksi antibodi pada plasma pasien dan antigen sel darah merah donor ataupun sebaliknya dan dapat juga terjadi karena reaksi antara antibodi pada plasma donor dengan antigen sel darah merah donor lainnya jika pasien mendapat transfusi darah lebih dari satu donor yang bereaksi pada darah pasien. Reaksi hemolitik terjadi sesaat atau setelah transfusi darah dilakukan dan berlangsung cepat. Apabila tidak diperhatikan reaksi hemolisis dapat menyebabkan terjadinya kematian (Maharani & Noviar, 2018). Waktu penambahan AHG perlu diperhatikan, ketika kondisi dilapangan sedang banyak permintaan transfusi darah, maka kan terjadi peningkatan permintaan pemeriksaan uji silang serasi. Teknisi Pelayanan Darah di BDRS maupun PMI harus memperhatikan waktu yang efektif dalam pemberian AHG. Apabila penambahan AHG terlalu lama, maka akan dapat menghasilkan hasil yang invalid. Penelitian selanjutnya yang disarankan yaitu melakukan variasi rentan waktu pemberian AHG yaitu antara 10-20 menit. Hal ini dikarenakan pada menit ke 10 sudah terdapat hasil pemeriksaan yang invalid dan hasil tersebut konsisten sampai menit ke 40. Darah yang digunakan untuk pemeriksaan sebaiknya berbeda jenis golongan darah dengan tujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil pemeriksaan uji silang serasi metode tabung karena penelitian ini hanya terbatas darah bergolongan darah O *rhesus* positif.

Kesimpulan

Variasi waktu penambahan AHG berpengaruh pada validasi hasil pemeriksaan uji silang serasi golongan darah metode tabung. Efektifitas penambahan AHG sebaiknya antara rentan waktu 2-10 menit, akan tetapi pada waktu 10 menit adalah waktu yang riskan untuk penambahan AHG karena pada beberapa hasil pengujian menunjukkan hasil yang invalid. Hal ini dapat disebabkan antibodi dari sel darah sudah terlepas dan menyebabkan netralisasi AHG

Daftar Pustaka

- Aboussakine, M. A., & Sankhala, K. (2018). Gel Card and Saline Tube Techniques for Blood Cross Matching : a Comparative Assessment. *Journal of Advance Research in Science and Engineering*, 7(3).
- Astuti, W. D., & Laksono, A. D. (2013). *Keamanan Darah di Indonesia Potret Keamanan Transfusi Darah di Daerah Tertinggal* (Cetakan Pe; R. D. Wulandari, Ed.). Surabaya: Healt Advocacy.
- Bhattacharya, P., Samanta, E., Afroza, N., Naik, A., & Biswas, R. (2018). An approach to incompatible cross-matched red cells: Our experience in a major regional blood transfusion center at Kolkata, Eastern India. *Asian Journal of Transfusion Science*, 12(1). <https://doi.org/10.4103/ajts.AJTS-157-16>
- Blaney, K. D., & Howard, P. R. (2016). Basic & Applied Concepts Of Blood Banking And Transfusion Practices. In *Mosby, Inc.*

-
- Busti, F., Marchi, G., Ugolini, S., Castagna, A., & Girelli, D. (2018). Anemia and iron deficiency in cancer patients: Role of iron replacement therapy. *Pharmaceuticals*, Vol. 11.
<https://doi.org/10.3390/ph11040094>
- Hermening, D. (2012). *Modern Blood Banking and Transfusion Practice* (6th Editio).
- KEMENKES. (2015). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 91 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah. *Menteri Kesehatan Republik Indonesia*, pp. 1–275.
- Long, B., & Koyfman, A. (2016). Red Blood Cell Transfusion in the Emergency Department. *Journal of Emergency Medicine*, 51(2). <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2016.04.010>
- Maharani, E. A., & Noviar, G. (2018). Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Imunohematologi dan Bank Darah. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- McClelland. (2007). *Clinical quality improvement information for transfusion practice*. UK: Frontbe Scottish National Blood Transfusion Service.
- Mulyantari, N. K., & Yasa, I. W. P. S. (2016). *Laboratorium Pratransfusi Up Date* (J. Atmaja, Ed.). Denpansar: Udayana University Press.
- Nasr, I., & Yaqoob, O. (2016). Blood Cross-matching. *United Kingdom: Departement of Orthodontics*.
- NIB. (2013). *Guidance Manual on "ABO and Rh Blood Grouping."* National Institute of Biologicals. Ministry of Health and Family Welfare Government of India.
- Setyati, J., Astuti, R., Mulyaningsih, D. M., Kartina, A., Astuti, Y., & Soemantri, A. (2014). *Masalah - Masalah Yang Sering Dihadapi Di Bank Darah*. Semarang: Pelita Insani.
- Setyati, J., & Soemantri, A. g. (2010). *Transfusi Darah yang Rasional*. Semarang: Pelita Insani.